

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. Günter Friedebold

**ERGEBNISSE DER OPERATIVEN BEHANDLUNG
VON FRAKTUREN AM DISTALEN FEMURENDE
ANHAND EIGENER NACHUNTERSUCHUNGEN**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt 1973 von

Günter Abt
aus Berlin

1974

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
Direktor: Professor Dr. med. Günter Friedebold

**ERGEBNISSE DER OPERATIVEN BEHANDLUNG
VON FRAKTUREN AM DISTALEN FEMURENDE
ANHAND EIGENER NACHUNTERSUCHUNGEN**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

an den

Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt 1973 von

Günter Abt

aus Berlin

Referent: Professor Dr. med. G. FRIEDEBOLD

Korreferent: Professor Dr. med. R. MAATZ

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fach-
bereiche der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 7. 1. 1974



Inhaltsverzeichnis

- A) Einleitung
- B) Allgemeiner Teil
 - I. Anatomie und Funktion des Femur und Kniegelenks
 - II. Frakturformen am distalen Femurende
 - III. Diagnose
 - IV. Therapiemöglichkeiten
- C) Spezieller Teil
 - I. Eigenes Krankengut
 - II. Methodik der Nachuntersuchung und eigene Untersuchungen
 - III. Bewertung der Heilungsergebnisse
 - IV. Diskussion
 - V. Zusammenfassung
- D) Literaturverzeichnis

A) Einleitung

Die Industrialisierung und Motorisierung hat in den letzten dreißig Jahren sehr stark zugenommen. Im Vergleich dazu sind Schutzvorkehrungen für den einzelnen Menschen zurückgeblieben. Das führte zu einer ständig wachsenden Zahl von Unfällen. Die dem Verkehrsunfall mit dem Auto oder Motorrad eigenen Mechanismen brachten auch eine Zunahme der Häufigkeit bestimmter Frakturformen mit sich, zu denen auch die Fraktur am distalen Femurende zählt.

Frakturen im distalen Drittel des Femur sind schwerste Knochenverletzungen, die auch heute noch den Traumatologen vor Probleme stellen. Die große traumatisierende Gewalt, die bei Verkehrsunfällen im allgemeinen auf das Knie des Verletzten wirkt, führt häufig zu Fernverletzungen. Daher steht am Anfang der Therapie die Behandlung der Schocksituation und die Versorgung von lebensbedrohenden Verletzungen, dann erst erfolgt die Versorgung der übrigen Verletzungen, wie der Fraktur des distalen Femuranteils.

Diese erfordert eine ganz besonders exakte Reposition und Fixation, da sie gelenknah und häufig genug auch intraartikulär lokalisiert ist.

Die Genauigkeit der Versorgung ist umsomehr zu fordern, da das Bein und damit auch das Kniegelenk die Last des Körpers zu tragen hat und bei nicht exakter Gelenkstellung die Gefahr einer frühzeitigen Arthrosis deformans besteht (L. BÖHLER, FRIEDEBOLD, WELLER U.A.). Für die geforderte völlige Wiederherstellung ist eine möglichst achsengerechte Reposition mit genauer Rekonstruktion des Band- und Kapselapparates sowie der Gelenkflächen zu fordern. Bei Frakturen am distalen Femurende sind Versteifungen infolge des nach dem Trauma sich entwickelnden Hämatoms mit anschließenden schrumpfenden Narben besonders zu fürchten. Durch eine frühe Übungsbehandlung

des Kniegelenks werden solche Schäden vermieden.

Diesen Forderungen kommt nur die operative Frakturbehandlung nach, besonders nach der von der Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) ausgearbeiteten Methode.

In dieser Arbeit folgt nun zunächst eine Darstellung der Anatomie und Funktion des Femur mit Kniegelenk, dann werden verschiedene Bruchformen analysiert. Die Therapiemöglichkeiten werden besprochen. Anschliessend wird über Patienten mit Frakturen am distalen Femurende berichtet, die in den Jahren 1967 bis Anfang 1973 in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim, Berlin-Dahlem, operativ versorgt worden sind. Es folgen Berichte aus der Literatur und Diskussion.

B) Allgemeiner Teil

I. Anatomie und Funktion des Femur und Kniegelenks

Die Hüftgelenke haben voneinander einen weiteren Abstand als die Kniegelenke. Den Ausgleich schafft die sog. physiologische X-Beinstellung. Diese ist bedingt durch eine Valgusstellung des Femurschafts gegenüber der Senkrechten von etwa 10° .

Das nach vorn konvex gekrümmte Femur ist der längste Röhrenknochen des menschlichen Körpers. In Schaftmitte ist die Kompakta recht kräftig ausgebildet und umschließt lediglich einen relativ engen Markraum. Weiter distal wird der Femurknochen spongiös aufgelockert, die Kompakta wird dünner. Das Kondylenmassiv stellt eine quergestellte Walze dar. Hier entspringen die Seitenbänder des Kniegelenks, sowie unter anderem die beiden Köpfe des M.gastrocnemius, der bei Frakturen im Bereich des distalen Femurdrittels eine wichtige Bedeutung besitzt.

Die faserknorpeligen Menisci stellen eine verformbare Ergänzung der Gelenkpfanne des Tibiakopfes dar.

Die Kniegelenkkapsel in ihrem vorderen Anteil ist eine Ausstrahlung der Endsehne des M.quadriceps femoris, in die die Patella als Sesambein eingelagert ist. Seitlich davon wird die Gelenkkapsel durch die

Retinacula pataellae verstärkt. Die hintere Wand der fibrösen Gelenkkapsel wird von den einstrahlenden Sehnenfasern des M.gastrocnemius, des M.semimembranosus und M.popliteus aufgebaut. Der Synovialsack reicht im Bereich der Facies patellaris femoris 1-2 cm über die Knorpelgrenze hinauf. Dies ist der als Verschieberaum des Kniegelenks anzusehende Recessus superior zwischen Femur und Quadricepssehne. Insgesamt ist die Kniegelenkshöhle ein Labyrinth von Spalten, Taschen und Nischen, was für die Verletzung im Kniegelenksbereich von besonderer Bedeutung ist.

Das Kniegelenk besitzt keinerlei Knochenführung. Die ausgeprägte Bandführung stellt das Gelenk fest, wenn es gestreckt ist. Kippbewegungen sind weitgehend ausgeschlossen. Drehung und Scharnierbeweglichkeit im Kniegelenk sind nicht voneinander zu trennen. Eine Drehbewegung ist nur in Beugung möglich, da dann der Bandapparat entspannt ist. Die Innenrotation beträgt etwa $5 - 10^{\circ}$, die Außenrotation bei rechtwinklig gebeugtem Knie bis etwa 40° .

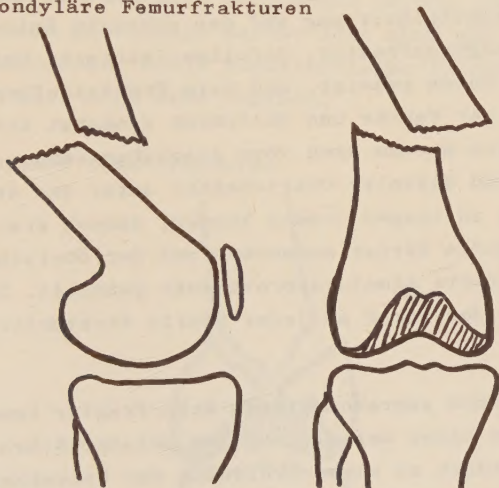
Bis zu einer Beugung von etwa 20° rollt das Femur auf der Tibiagelenkfläche einfach nach hinten. Bei weiterer Beugung dreht das Femur dann, durch den Bandapparat, vor allem durch die Kreuzbänder fixiert, über einen gleichbleibenden Punkt der Tibiagelenkfläche hinweg. Da das Kondylenmassiv seitlich gesehen spiralförmig ausgebildet ist, verlagert sich dabei die Drehachse weiter nach dorsal und kaudal. Bei weiterer Beugung als 20° bleibt die artikulierende Fläche der Tibia also jeweils dieselbe, während das Femur mit seinen Kondylen darüber hinweg dreht. Dabei werden mit zunehmender Beugung die artikulierenden Flächen kleiner, der Druck wächst an. Ein Teil des Drucks wird über die Patella gemindert, die bei Beugung gegen das femorale Gleitlager gepresst wird. Hier können sehr hohe Drucke auftreten, wenn zur Körperlast noch zusätzliche Belastungen kommen, etwa beim Abfangen eines Sturzes auf die Füße. Die Richtung des Drucks auf das femorale Gleitlager hängt von der individuellen Patellaform ab.

Wichtig sind weiterhin die topographischen Beziehungen des Femur zu seiner Nachbarschaft. Die wesentlichen Arterien, Venen und Nerven für die distale untere Extremität vereinigen sich in der Kniekehle und liegen in unmittelbarer Nachbarschaft des distalen Femur.

II. Frakturformen am distalen Femurende

Frakturen im Bereich des distalen Femur lassen sich in 5 verschiedene Formen einteilen, die nicht immer typisch vorkommen.

a) Suprakondyläre Femurfrakturen



Suprakondyläre Frakturen finden sich am weitesten proximal. Meinungen über die Abgrenzung zu distalen Femurschaftbrüchen gehen auseinander. L. BÖHLER zieht die Grenze für Oberschenkelschaftbrüche im unteren Drittel bei 15 cm proximal vom Gelenkspalt und bezeichnet als suprakondyläre Frakturen innerhalb dieser Gruppe die in der Nähe der Metaphyse, was er jedoch nicht weiter definiert.

Die exakte Abgrenzung ist wohl wichtig für eine Statistik, nicht jedoch für den behandelnden Kliniker. Für diesen ergibt sich die Problematik der suprakondylären Femurfrakturen vielmehr aus ihrer Nähe und Beziehung zum Kniegelenk, ferner aus der typischen Dislokation des distalen Fragments und durch besondere Komplikationsmöglichkeiten.

Direkte Gewalteinwirkung, z.B. beim Auffallen schwerer Gegenstände, können über einen Schermechanismus zu einer suprakondylären Querfraktur führen. Selten kommt es durch Drehmechanismen zu einem Spiralbruch. Häufig jedoch verursacht eine indirekte Gewalteinwirkung auf das gebeugte Knie eine schräge Biegungsfraktur. Unfallmedizinische Untersuchungen haben gezeigt, daß beim Frontalaufprall eines Pkw der Fahrer und Beifahrer zunächst lediglich mit dem Becken nach vorn geschoben werden, so daß Knie und distaler Oberschenkel unter das Armaturenbrett zu liegen kommen können, danach erst wird der ganze Körper angehoben und der Oberschenkel über die untere Armaturenbrettkante gehebelt. Dadurch kann das Femur an jeder Stelle frakturiert werden.

Bei der reinen suprakondylären Femurfraktur kommt es nicht zu einer Beteiligung der Gelenkflächen, manchmal jedoch zu einer Eröffnung der Gelenkkapsel und zu Kniebinnenverletzungen. Zwar besteht bei diesem Frakturtyp kein Einbruch in die Gelenkfläche, jedoch kann es zu einer Stellungsänderung des Femur im Kniegelenk gegenüber der Tibia kommen.

Die typische Dislokation des distalen Fragments ist eine Folge des Muskelzugs des M.gastrocnemius, der dorsal am Kondylenmassiv entspringt. Dieser Muskelzug bedingt ein Abkippen des unteren Fragments um die Querachse der Kondylen nach hinten. So steht das obere Fragment stets vorn, das untere hinten, unter gleichzeitiger Verkürzung. Außerdem kann es durch den Zug der Adduktoren proximal vom Frakturspalt zu einer relativen Dislokation des distalen Fragments nach lateral kommen.

Besondere Komplikationen der oben beschriebenen Fehlstellungen können in der Weise auftreten, daß das proximale Fragment, das vorn steht, die vordere Oberschenkelhaut durchbohrt und evtl. auch einmal die Quadricepssehne durchtrennen kann. Die A.poplitea kann auf dem distalen Bruchstück reiten, dabei kann die Intima geschädigt werden oder aber das Gefäß ganz zerreißen. Diese Komplikationen treten zwar selten auf, sind aber typisch.

b) Bikondyläre Femurfrakturen



Bikondyläre Frakturen oder Y- oder T-Frakturen sind Frakturen, bei denen das distale Bruchstück zusätzlich gespalten ist, meist mit Frakturlinienverlauf in die Fossa intercondylaris, also mit Gelenkflächenbeteiligung. Sie entstehen bei einer Stauchung in der Längsachse des Beines, wobei der Tibiakopf gegen das Kondylenmassiv des Femur schlägt. Dabei werden die Femurkondylen durch den Femurschaft wie durch einen Meissel auseinandergetrieben. Meist jedoch halten schon die Tibiakondylen diesen Anprall nicht aus,

so daß Tibiakopf-Frakturen wesentlich häufiger sind als bikondyläre Femurfrakturen.

Auch bei einem anderen Unfallmechanismus kann es zu einer bikondylären Femurfraktur kommen: bei direkter Gewalteinwirkung auf das gebeugte Knie in der Femurlängsachse, z.B. bei Armaturenbrettanprall, kann die Kniescheibe mit ihrer keilförmigen Längskante die Kondylen auseinandersprenge.

c) Monokondyläre Femurfrakturen



Auch die monokondyläre Fraktur ist meist eine intra-artikuläre Fraktur. Sie kommt dann zustande, wenn zusätzlich zur Längsstauchung des gestreckten Beines noch eine Ab- oder Adduktion im Kniegelenk kommt. Dann wird das Kortikalisrohr des Femurschafts lediglich einen Kondylus absprengen, häufig mit mittlerem und äußerem Bruchstück.

- d) Trümmerfrakturen entstehen durch massive direkte Gewalteinwirkung und gehen meist mit Gelenkbeteiligung einher. Nebenverletzungen sind häufig.

- e) Man kann außerdem das seltene Vorkommen einer dia-kondylären Fraktur abgrenzen, die bei versteiftem Kniegelenk mit osteoperotischen Knochen im höheren Alter vorkommen kann. Außerdem kann es im Bereich des Kondylenmassivs zu kleineren Absprengungen und Ausrissen kommen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Alle hier genannten Frakturformen können offen oder geschlossen vorkommen.

II. Diagnose

Aufgrund des klinischen Bildes, der Schmerzen und des Unfallhergangs ist die Diagnose einer Fraktur im Bereich des distalen Femurendes wohl in den meisten Fällen einfach zu stellen. Die Inspektion zeigt eventuelle Weichteilwunden, das Abweichen der Achse im Seitenvergleich, eine eventuelle Beinverkürzung und, sofern keine Einstauchung vorliegt, eine abnorme Beweglichkeit im Frakturbereich.

Der Tastbefund läßt eine evtl. Krepitation erkennen und die Functio laesa läßt sich als Einschränkung der aktiven und passiven Bewegung im Kniegelenk erkennen.

Röntgenaufnahmen des distalen Femurendes mit dem Kniegelenk in 2 Ebenen werden die Diagnose bestätigen.

Wegen der möglichen Komplikationen sind weitergehende Untersuchungen unbedingt erforderlich. L. BÖHLER wies jahrzehntelang auf die Prüfung des Kreislaufs, der Nervenbeteiligung und der Beweglichkeit besonders bei Polytraumatisierten hin.

Bei den häufig sehr schweren Verletzungen wird entsprechend viel Gewebe beschädigt und zerstört. Daher ist mit Schockzuständen, Verbrauchskoagulopathien und FetteMBOLIEN zu rechnen. Als Spätkomplikationen können sich

vor allem Thromboembolien einstellen.

Bei der meist sehr starken Gewalt, die zur Fraktur am distalen Femurende führt, wird man auch auf Fernverletzungen am übrigen Skelettsystem achten müssen, besonders jedoch Fußwurzelknochenverletzungen, Schenkelhalsfrakturen, Hüftgelenkspfannenfrakturen und Wirbelkörperkompressionsverletzungen.

Außerdem wird man im Frakturbereich am distalen Femurende eine Beteiligung des Gefäßnervenstrangs ausschließen müssen, der durch die Kniekehle zieht. Verletzungen des Gefäßnervenstrangs können einerseits durch das Trauma selbst direkt eintreten, oder aber durch das nach hinten abgewichene distale Fragment erfolgen. Der Gefäßnervenstrang kann dabei in seinen Anteilen entweder ganz oder teilweise nur komprimiert, oder aber perforiert oder auch ganz zerrissen sein.

Eine Kompression der Arteria poplitea erkennt man am Fehlen der Fußpulse sowie an der Kälte und Blässe des Unterschenkels. Bei einer Perforation der A. poplitea kann ein Hämatom von erheblicher Größe entstehen. Hier ist der Seitenvergleich äußerst wichtig, da bei Patienten in höherem Lebensalter unfallunabhängige Durchblutungsstörungen bestehen können. Notfalls wird man beidseits eine femorale Arteriographie durchführen müssen. Wenn die A. poplitea lediglich komprimiert ist, so reicht die Reposition der Fraktur und damit die Entlastung in der Kniekehle als Therapie aus, solange die Arterie noch nicht thrombosiert ist. Ein Intimariß der A. poplitea mit nachfolgender Thrombose ist häufiger als die komplette Zerreißung.

Bleibt die arterielle Durchblutung unterbrochen, so ist der Versuch einer gefäßchirurgischen Versorgung angebracht, wenn die Möglichkeit dazu besteht, z.B. mit

einer Saphena-Plastik oder einer Kunstfaser-Gefäßprothese. Gleichzeitig ist dann die Möglichkeit gegeben, die Fraktur am distalen Femurende operativ zu versorgen. Mißlingt die Gefäßrekonstruktion und bei kompletter Ischämie über 8 Std., dann bleibt lediglich die Amputation übrig. Bei sehr schlechtem Allgemeinzustand des Patienten und vollständiger Durchtrennung des Gefäßnervenstrangs ist die primäre Amputation oft genug die einzige Möglichkeit, den Patienten zu retten ("life before leg").

Die Beteiligung des N.ischiadicus bzw. des N.peroneus oder N.tibialis prüft man durch aktive Beugung und Streckung der Zehen, Supination und Pronation sowie Dorsalextension und Plantarflexion der Füße, jeweils im Seitenvergleich. Außerdem ist festzustellen, ob sensible Dermatome ausgefallen sind oder Parästhesien bestehen.

Im Bereich des Kniegelenks ist auf Band- und Meniskusläsionen zu achten, auf Gelenkergüsse sowie auf eine evtl. Kniegelenkseröffnung.

Auch aus juristischen Gründen ist es wichtig, diese Erstuntersuchungen gründlich durchzuführen. Es kann später von entscheidender Bedeutung sein, ob z.B. eine Parese direkt durch das Trauma bedingt ist, oder aber erst später aufgetreten ist. Vorschäden müssen festgestellt werden.

Manche dieser Untersuchungen werden nicht durchzuführen sein, wenn der Patient bei der Erstuntersuchung nicht voll ansprechbar ist, z.B. im schweren Schockzustand.

IV. Therapiemöglichkeiten

Es ist bekannt, daß schon vor Beginn der Geschichtsschreibung Menschen Knochenbrüche mit ruhigstellenden Verbänden versorgten. Später wendeten auch Inder und Ägypter diese Verfahren an. Als Schienen dienten Holz, Horn, Leder usw. Die Inder versuchten auch schon, sich durch Extension die Reposition von Frakturen zu erleichtern.

Der Gedanke der Extension zur Frakturreinrichtung wurde mit dem Heftpflaster-Zugverband (BARDENHEUER 1889) wieder aufgenommen. Daneben entwickelte sich die Methode der Nagelextension um die Jahrhundertwende (STEINMANN) und später die Methode der Drahtextension (KIRSCHNER).

Seit dem 18. Jahrhundert wurde die Muskelentspannung durch Schienenlagerung in Beugung als Hilfe zur Frakturbehandlung benutzt.

Die Araber führten etwa 1000 n.Chr. die Ruhigstellung in Gipsverband ein, in Europa wurde diese Methode in der Mitte des vorigen Jahrhunderts propagiert.

Besonders bei der konservativen Behandlung der supracondylären Femurfrakturen liegt die Schwierigkeit in der geringen direkten Einflußnahme auf das kurze distale Fragment. Die Behandlung muß das abgekippte Fragment achsengerecht stellen und die Verkürzung beseitigen.

Es wurden vielerlei Methoden entwickelt.

Für die heutige konservative Behandlung der Frakturen am distalen Femurende ist L. BÖHLER richtungsweisend gewesen.

Nach seiner Methode wird durch den Tibiakopf ein Steinmann-Nagel oder ein Kirschnerdraht zur Extension geschossen. An der Extension wird mit ca. 10 kp oder mit $1/7$ bis $1/10$ des Körpergewichts gezogen. Das verletzte Bein wird bei einer Kniebeugung von 30° so auf eine Braun'sche Schiene gelagert, daß der Schienenwinkel nicht wie üblich in die Kniekehle zu liegen kommt, sondern proximal davon etwa unter den Frakturspalt. Bei dieser Anordnung wirkt der Schienenwinkel als Widerlager.

Die Zugrichtung der Extension weist nicht in Richtung der Femurachse, sondern ist zur Horizontalen hin soweit gesenkt, daß sie etwa in Höhe der Mittelfußköpfchen verläuft. Die Extension bildet also mit der Femurachse einen Winkel und kippt über das Hypomochlion des Schienewinkels das distale nach dorsal abgelenkte Femurfragment in eine achsengerechtere Stellung. Ein nach ventral oben ziehender Tragegurt unter dem distalen Fragment soll diesen Effekt verstärken und eine seitliche Dislokation verhindern.

Nach 4 bis 6 Wochen wird die Tibiakopfextension entfernt und in gleicher Weise über das distale Femurfragment über einen Draht oder Nagel extendiert, um Bandschäden am Kniegelenk durch zu lang dauernde Dehnung zu vermeiden. Der Zug an der Tibia wirkt ja nur über den Bandapparat des Kniegelenks auf das Femur. Insgesamt wird etwa 6 bis 10 Wochen extendiert.

Bei konservativem Vorgehen ist diese Methode bei suprakondylären Frakturen heute im Prinzip mit geringen Abwandlungen allgemein gebräuchlich.

Auch bei bikondylären Frakturen wird diese Methode versucht. Bei zu starker Extension an der Tibia werden jedoch die frakturierten Kondylen durch die Seitenbänder proximal auseinandergezogen. Daher wird empfohlen, dann entweder die Kondylen vorher operativ zu adaptieren (Minimalosteosynthese, J. BÖHLER) oder überhaupt nach Kompression der Kondylen von Hand oder mit einer Zwinge im Gips ruhig zu stellen.

Auch bei monokondylären oder diakondylären Frakturen sowie bei Fissuren oder Absprengungen wird bei konservativem Vorgehen die Ruhigstellung im Beckenbeinfußgips nach evtl. erforderlicher Reposition gewählt. Wenn nicht reponiert zu werden braucht, wird häufig lediglich mit einer Gipshülse ruhig gestellt. Bei monokondylären

Frakturen ist oft ein Fragment kranialisiert und die Reposition durch Zug am Seitenband durch Varus- bzw. Valgusstellung im Kniegelenk schwierig.

Zunächst erschien die konservative Therapie als die Therapie der Wahl und lediglich Pseudarthrosen und veraltete Brüche mit erheblichen Fehlstellungen wurden operiert. Die primäre operative Versorgung setzte sich nur langsam durch.

Man sah ein, daß die gelenknahen und oft intraartikulären Frakturen des distalen Femurendes auch mit verfeinerten konservativen Behandlungsmethoden häufig nicht mit einem befriedigenden Ergebnis ausheilten. Zur nötigen exakten Reposition der Fragmente bot sich die Operation an.

Erst nach Einführung der Asepsis, moderner Narkosemethoden, wirksamer Schockbekämpfung und Bluttransfusionen, sowie letztlich auch der Antibiotika versprach die operative Therapie der Frakturen des distalen Femuranteils Erfolg. Das Problem bestand jedoch in der zuverlässigen Fixation, die eine äußere Ruhigstellung möglichst überbrückte und eine sofortige Mobilisation ermöglichte.

Zunächst verwendete man zur Adaptation der Fragmente Bohrdrähte, Schrauben und Cerclagen.

Auch die "innere Schienung", durch federnde Stahldrähte mit hoher Längselastizität (intermedullary pinning der Gebrüder RUSH), die sich nach Einschlagen von distal her in der Markhöhle zu einer Dreipunktabstützung verschränken, wurde und wird zur Stabilisierung gelenknaher Frakturen noch heute verwandt. Die Fixation erscheint jedoch nach J.BÖHLER nicht immer ausreichend, da sich in der Folge Kugelkallus bilden kann, wenn nicht genügende mechanische Ruhigstellung an der Fraktur erzielt werden konnte.

Dieses Verfahren gewann viele Anhänger, da mit geringem Aufwand bei kurzer Operationszeit ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden kann.

Die klassische Methode der Marknagelung nach KÜNTSCHER (seit den 40er Jahren entwickelt) wird heute zum Teil auch bei Frakturen des distalen Femures verwendet. Das Hauptanwendungsgebiet der Marknagelung liegt bei Frakturen im mittleren Schaftdrittel. Der formschlüssige Marknagel schient nur im mittleren Schaftdrittel, wo er der Wandung der aufgebohrten Markhöhle eng anliegt. Proximal und distal davon wird die Markhöhle weiter und der Schienungseffekt entfällt. Um noch eine Schienung im suprakondylären Bereich zu erzielen, verwendet man Spreiznägel.

MAATZ z.B. gibt ein Doppelnagelsystem an, wobei zwei längselastische Nägel nacheinander eingeschlagen werden. Über eine sogenannte schiefe Ebene an einem der Nägel spreizen sich die Nagelenden beim Einschlagen zu einem biegungsfesten Dreieck, das sich dem weiterwerdenden Markraum in Gelenknähe anpaßt.

Bei alten Patienten bevorzugte KÜNTSCHER die transartikuläre Fixation mit langem Marknagel. Knieankylosen sollen nach Nagelentfernung nicht beobachtet worden sein.

Erst BLOUNT, JEWETT und MOORE sowie MAX LANGE und VIERNSTEIN im deutschen Sprachraum (1954) lösten das Problem der stabilen Osteosynthese mit der Laschennagelung bzw. Laschenverschraubung.

Die Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) führte dann für Osteosynthesen eine bis ins einzelne gehende Methodik und ein spezielles Instrumentarium ein. Das Vorgehen nach diesen Prinzipien gilt heute als operative Therapie der Wahl. Sie wird auch im Oskar-Helene-Heim durchgeführt: In Allgemeinnarkose und

Oberschenkelblutleere wird das distale Femur im weiteren Frakturbereich möglichst gewebeschonend dargestellt, reponiert, und unter Bildwandlerkontrolle eine Kondylenwinkelplatte (95°) so eingeschlagen, daß die Klinge ausserhalb des Kniegelenks parallel zum Gelenkspalt im Kondylenmassiv zu liegen kommt. Bei reponierter Fraktur wird die Platte am Femurschaft unter Kompression der Fraktur verschraubt, um mechanische Ruhe an der Frakturstelle herzustellen. Osteogenetische Bedeutung hat der Druck am Frakturspalt nicht. Bei Osteoporose kann man lediglich einen geringen Kompressionsdruck erzielen.

Es gilt der Grundsatz, mit möglichst wenig Osteosynthesematerial eine stabile Fixation zu erreichen. Zu viele Metallteile erhöhen die Infektionsgefahr und können die Heilung verzögern.

Monokondyläre Frakturen werden offen reponiert und dann mit Zugschrauben fixiert.

Bei Trümmerfrakturen, bei denen das Einbringen der Klinge in die Trümmer unmöglich ist, werden im Bereich des Kondylenmassivs die Fragmente durch Schrauben (Zugschrauben, Andreesenschrauben), Kirschnerdrähte oder Cerclagen adaptiert. Die weitere Fixation geschieht durch eine lange AO-Platte, wenn möglich unter Kompression. Kleinere Fragmente im Gelenkbereich müssen entfernt werden, da sie später zu Einklemmungserscheinungen führen können. Trümmerfrakturen werden erst in neuerer Zeit operativ angegangen. Nach den Empfehlungen der AO wird das Bein postoperativ in Hüft- und Kniegelenk rechtwinklig gebeugt gelagert. Bei Schmerzfreiheit wird 24 Std. post operationem mit der Mobilisation begonnen. Insbesondere wird das Patellaspield durch Anspannen der Kniestreckmuskulatur geübt. Intensive krankengymnastische Übungsbehandlung folgt nach Abschluß der Wundheilung. Sobald der Kräftezustand es zuläßt, kann der Patient an zwei Unterarmgehstützen unter Entlastung des verletzten Beines an Gehschulung und Hydrotherapie teilnehmen.

Dies setzt sich während der Teil- und Vollbelastung fort.

Die Osteosynthese nach den Prinzipien der AO erzeugt einen engen Kontakt der Spongiosaflächen, es wird eine "per primam" Heilung des Knochens (DANIS) ohne röntgenologisch sichtbare Kallusbildung angestrebt.

Die technisch nicht einfache Operation setzt den ausgebildeten, erfahrenen Operateur voraus, das nötige Instrumentarium und eine gute klinische Nachsorgemöglichkeit, sowie den Willen des Patienten zur Mitarbeit.

Spezieller Teil

I. Eigenes Krankengut

In den Jahren 1967 - Anfang 1973 wurden in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim bei 17 Patienten Osteosynthesen wegen Frakturen am distalen Femurende durchgeführt.

Vier Patienten wurden vor Abschluß der Konsolidation in andere Krankenhäuser zur Weiterbehandlung verlegt, so daß man über den weiteren Verlauf der Krankheitsgeschichte dieser Patienten keine weiteren Angaben machen kann. Diese 4 Patienten sind im folgenden nicht mehr mit aufgeführt.

Von den verbleibenden 13 Patienten konnten wir 10 Patienten nachuntersuchen, ein Patient war zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben, ein Patient war mit nicht zu ermittelnder Adresse verzogen, bei einem Patienten war der Zeitraum zwischen Entlassung und Nachuntersuchung zu klein, die Behandlung dauerte noch an.

Die drei nicht nachuntersuchten Patienten werden mit ihrem Heilungsergebnis zum Zeitpunkt des Behandlungsabschlusses mit berücksichtigt, soweit dies aus den Kran-

kengeschichten hervorgeht.

Von 13 Patienten des Krankenguts waren 8 Frauen und 5 Männer. Das Alter betrug im Durchschnitt 41,2 Jahre. Der jüngste Patient war 12 Jahre, der älteste 84 Jahre. Jüngere Patienten und auch Patienten mit Epiphyseolysen wurden nicht untersucht.

Die folgende Tabelle zeigt das Zusammentreffen von Alter, Geschlecht, Frakturtyp und Nebenverletzungen, Unfallursache und Vorschäden:

Alter Geschl.	Frakturtyp Nebenverl.	Unfall- ursache	Vorschäden
12 w	Suprakond.	Fußg.gegen Pkw	-
13 w	Suprakond., SHT I	Radf.gegen Pkw	-
16 m	Suprakond., SHT I	Mopedf. gegen Pkw	-
50 m	Suprakond.	Pkw	Diab.mell.
27 m	Suprakond., Tibia- kopffr. and.Seite	Mopedf. gegen Baum	-
74 w	Suprakond.	Wohnung	Osteoporose
35 w	Trümmerfr., SHT I Schambeinfr.	Fußg.gegen Pkw	-
43 m	Suprakond.	aus Stras- senbahn gefallen	Knieankylose gl.Seite, Osteoporose
56 w	Suprakond.	Wohnung	cerebrale Praeskle- rose, schwere Körper- behinderung nach vor- herg.Fraktur
84 w	Suprakond., Tibia- kopffr.gl.Seite Lockerung med. Seitenband	Wohnung	Osteoporose
30 m	Bikond.	Pkw	-

Alter Geschl.	Frakturtyp Nebenverl.	Unfall- ursache	Vorschäden
62 w	Bikond.	Wohnung	Osteoporose
54 w	Trümmerfr.	Pkw	-

SHT I = Schädelhirntrauma I.Grades

Verletzungen des Gefäßnervenstrangs, offene Frakturen, mono- oder diakondyläre Frakturen kamen nicht vor. Ebenso fehlten Unfälle am Arbeitsplatz.

10 Patienten wurden direkt vom Unfallort eingeliefert, davon wurden 2 am Unfalltag, 7 am nächsten Tag, 1 nach konservativem Behandlungsversuch (suprakondyläre Femurfraktur bei Knieankylose) operiert.

3 Patienten wurden aus anderen Krankenhäusern nach konservativem Behandlungsversuch verlegt und operiert.

Es gab keine Todesfälle bei der Operation oder während des stationären Aufenthalts.

Die Nachuntersuchung wurde wenige Monate bis 6 Jahre nach der Operation durchgeführt.

II. Methodik der Nachuntersuchung und eigene Untersuchungen

Zur Beurteilung des Therapieerfolges wurden bei der Nachuntersuchung nach folgendem Schema unter Zugrundelegung strenger Maßstäbe Befunde erhoben:

Zeitpunkt der Nachuntersuchung

Subjektive Beschwerden: bei Belastung, in Ruhe, bei
Wetterwechsel

Objektiver Befund: Gangbild

Beinachse, Rotation

Beinlängenvergleich gemessen von
der Spina illiaca anterior supe-

rior zum Außenknöchel bzw. Messen des Beckengradstands mit evtl. Brettchenunterlage. Umfangmessung beider Beine 20 cm proximal vom medialen Kniegelenkspalt, 15 cm distal vom medialen Kniegelenksspalt.

Störung der Sensibilität, der Durchblutung (Schwellung, Stauung, Fußpulse), der Motorik (Muskelschwäche).

Kniegelenksbeweglichkeit, aktiv
Angaben über Bandhalt, Erguß
Reizzustände im Narbenbereich
Hüft- und Sprunggelenksbefunde
Versorgung mit orthopädischen
Hilfsmitteln

Rentenansprüche aufgrund der
Fraktur, Berufswechsel
Röntgenbefund bei Nachuntersuchungen: Achsenaufnahme in der
ap-Ebene, Standard-Seitenaufnahme

Als Aufzählung folgt nun der Krankheitsverlauf der 13 Patienten in der Form:

Röntgennummer, Initialen, Geschlecht, Alter

Unfallmechanismus

Verletzung, evtl. schwere Begleitverletzungen

Vorschäden

Operation, Komplikationen

Zeitpunkt der Teilbelastung nach Röntgenkontrolle

Zeitpunkt der Vollbelastung nach Röntgenkontrolle

Ergebnis der Nachuntersuchung

RöNr. 1471 a 70, Ch.H., weibl., 12 J.

Als Fußgängerin vom Pkw angefahren. Suprakondyläre Femurfraktur, li, mit medialem Bieungskeil. Am Unfalltag stabile Osteosynthese m. langer AO-Platte, zusätzlicher Zugschraube und Cerclage. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Entlassung auf eigenen Wunsch nach 21 Tagen, Weiterbehandlung durch unsere Poliklinik. Volle Belastung 119 Tage p.op., freie Kniegelenksbeweglichkeit. Schulfähig. Materialentfernung nach einem Jahr.

Nachuntersuchung nach 3 Jahren: Subjektive Beschwerden: keine. Objektiver Befund: Umfangwinderung li Oberschenkel 1 cm, sonst keine auffälligen Untersuchungsbefunde. Kniegelenksbeweglichkeit li wie re Beugung/Streckung 130/0/0°, keine Rentenansprüche.

Röntgenbefund: in beiden Ebenen achsengerechte Stellung, medialer und lateraler Gelenkspalt gleich weit.

RöNr. 1980 a 70, P.L., weibl., 13 J.

Als Radfahrerin von Pkw angefahren. Suprakondyläre Femurfraktur, re, SHT I. Nach kurz dauerndem konservativem Behandlungsversuch andernorts folgte bei uns die stabile Osteosynthese mit langer AO-Platte. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Volle Belastung 114 Tage p.op. Entlassung nach 120 Tagen, freie Kniegelenksbeweglichkeit. Schulfähig. Materialentfernung nach einem Jahr.

Nachuntersuchung nach 3 Jahren: Subjektive Beschwerden: keine. Objektiver Befund: klinisch unauffällig. Kniegelenksbeweglichkeit li wie re Beugung/Streckung 135/0/0°. Keine Rentenansprüche.

Röntgenbefund: in beiden Ebenen achsengerechte Stellung, medialer und lateraler Gelenkspalt gleich weit.

RöNr. 2861 a 70, M.P., männl., 16 J.

Als Mopedfahrer gegen einen Pkw gefahren. Suprakondyläre Femurfraktur re, multiple Prellungen und Abschürfungen, nicht im OP-Gebiet, SHT I. Am nächsten Tag stabile Osteosynthese mit AO-Kondylenplatte. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Vollbelastung 83 Tage p.op., Entlassung 94 Tage p.op. Kniegelenksbeweglichkeit re, Beugung/Streckung 90/0/0°. Schulfähig. Materialentfernung nach einem Jahr.

Nachuntersuchung nach 3 Jahren: Subjektive Beschwerden: keine, auch beim Vereinssport (Gewichtheben) nicht.

Objektiver Befund: Umfangminderung re Oberschenkel 1,5 cm, sonst kein auffälliger klinischer Befund. Kniegelenksbeweglichkeit li wie re Beugung/Streckung 130/0/0°. Keine Rentenansprüche.

Röntgenbefund: in beiden Ebenen achsengerechte Stellung, medialer und lateraler Gelenkspalt gleich weit.

RöNr. 1812 a 68, J.K., männl., 50 J.

Wegeunfall als Pkw-Fahrer. Suprakondyläre Femurfraktur li, multiple Prellungen und Abschürfungen außerhalb des OP-Gebietes. Diabetes mellitus (48 E Depot-Insulin). Am Unfalltag stabile Osteosynthesen mit AO-Kondylenplatte. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Entlassung 49 Tage p.op. in ambulante berufsgenossenschaftliche Weiterbehandlung. Röntgenkontrolle vor Entlassung: achsengerechte Stellung, beginnende Konsolidation, Gang an 2 Unterarmgehstützen mit voller Entlastung des linken Beines. 65 Tage p.op. Bruch des Osteosynthesematerials bei versehentlicher Belastung. Re-Osteosynthese am gleichen Tage mit längerer Kondylenplatte und Beckenkammspananlagerung. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Entlassung mit entlastetem li Bein 57 Tage nach der 2.OP. Teilbelastung 124 Tage post II. op. Volle Belastung 152 Tage post II.op., Kniegelenksbeweglichkeit li 110/0/0°. Arbeitsfähig als Fensterputzer. Nach anderthalb Jahren Materialentfernung.

Nachuntersuchung 5 Jahre nach dem Unfall: Subjektive Beschwerden: keine. Objektiver Befund: Beinverkürzung li 1 cm, Umfangminderung li Oberschenkel 2 cm. Sonst kein auffälliger klinischer Befund. Kniegelenksbeweglichkeit li wie re Beugung/Streckung 120/0/0°. Keine Rentenansprüche, kein Berufswechsel.

Röntgenbefund: achsengerechte Stellung in beiden Ebenen, altersentsprechend beginnende regressive Kniegelenksveränderung.

RöNr. 2695 a 67, W.K., männl., 27 J.

Als Mopedfahrer unter Alkoholeinfluß gegen einen Baum gefahren. Suprakondyläre Femurfraktur li, Tibiakopffraktur re, Schädelplatzwunde. Am nächsten Morgen stabile Osteosynthese mit AO-Kondylenplatte. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Entlassung nach 76 Tagen auf eigenen Wunsch. Tibiakopffraktur re belastungsstabil, das li Femur zeigt im Röntgenbild bei der Entlassung beginnende Kallusbildung bei einwandfreier Achsenstellung. Bei der Entlassung waren beide Kniegelenke frei beweglich, beim Gehen wurde das li Bein mit 2 Unterarmgehstützen vollständig entlastet. Teilbelastung 102 Tage p.op., volle Belastung 125 Tage p.op. be-

schwerdefrei. Nach weiteren drei Wochen Abschluß der Behandlung. Subjektiv kaum Beschwerden bei starker Belastung, Gang flüssig, Kniegelenksbeweglichkeit beidseits Beugung/Streckung 120/0/0°. Streckung kräftig, Bandhalt fest, kein Erguß, keine trophischen Störungen.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach 6 Jahren war die Anschrift nicht zu ermitteln.

RöNr. 4019 a 67, M.S., weibl., 74 J.

In der Wohnung gestolpert, auf das linke Knie gestürzt. Suprakondyläre Femurfraktur li, senile Osteoporose. Am nächsten Tage stabile Osteosynthese mit langer AO-Kondylenplatte. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Teilbelastung 45 Tage p.op. Vollbelastung 58 Tage p.op. Entlassung 74 Tage p.op. mit Gang an einer französischen Gehstütze. Kniegelenksbeweglichkeit li Beugung/Streckung 80/0/0°. Rentnerin, versorgt den eigenen Haushalt.

Nachuntersuchung nach 6 Jahren: Subjektive Beschwerden: nach längerer Belastung li mehr als re, außerdem Einlaufschmerz in beiden Kniegelenken, li mehr als re. Objektiver Befund: Gangbild mit und ohne Fritzstock ("zur Sicherheit") flüssig, Beinachsen regelrecht, keine Rotationsfehlstellung, keine meßbare Beinlängendifferenz oder Umfangsdifferenz, keine Störung der Sensibilität, Durchblutung oder Muskelkraft gegenüber der gesunden Seite. Kniegelenksbeweglichkeit li Beugung/Streckung 100/0/0° (re 120/0/0°). Streckung kräftig. Bandhalt re wie li locker, kein Erguß, Narbe reizfrei, arthrotisches Reiben in beiden Kniegelenken, Hüft- und Sprunggelenke beidseits altersentsprechend beweglich. Orthopädische Hilfsmittel: Fritzstock. Rentnerin im Altersheim.

Röntgenbefund: in beiden Ebenen achsengerechte Stellung, Kondylenplatte und Schrauben mit Resorptionssaum, starke regressive Veränderung im Gelenkbereich bei allgemeiner Osteoporose.

RöNr. 1798 a 70, U.B., weibl., 35 J.

Als Fußgängerin von Pkw angefahren. Trümmerfraktur im distalen Femurbereich re, Schambeinfraktur re, SHT I. Nach konservativem Behandlungsversuch andernorts führten wir die stabile Osteosynthese mit AO-Platte, Zugschrauben und Drahtperclage durch. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Entlassung auf eigenen Wunsch 35 Tage p.op. Entlastung des rechten Beines an 2 Unterarmgehstützen. Teilbelastung 124 Tage p.op. Vollbelastung 166 Tage p.op. Rechtes Kniegelenk Beugung/Streckung 85/0/0°, Hausfrau, versorgt den eigenen Haushalt.

Nachuntersuchung nach 3 Jahren: Subjektive Beschwerden: keine. Objektiver Befund: klinisch unauffällig bis auf Kniegelenksbeweglichkeit re Beugung/Streckung 95/0/0° (li 120/0/0°), keine Rentenansprüche. Hausfrau.

Röntgenbefund: In beiden Ebenen achsengerechte Stellung, regelrecht liegendes Osteosynthesematerial, medialer und lateraler Gelenkspalt gleich weit.

RöNr. 387 a 67, E.B., männl., 43 J.

Beim Aussteigen aus der Straßenbahn Fall auf das re Bein. Suprakondyläre Femurfraktur re, Ankylose des re Kniegelenks nach Kriegsverletzung, erhebliche Osteoporose lokal. Nachdem ein konservativer Behandlungsversuch keine befriedigende Stellung erbrachte, erfolgt nach kurzer Zeit die Stabilisierung mit einer AO-Kondylenplatte. Wundheilung per primam. Wegen Plattenlockerung (Osteoporose!) 42 Tage p.op. lange Gipshose. Entlassung 51 Tage p.op., Gipstutor für 6 Wochen. Volle Belastung ohne Gips 151 Tage p.op. Beinverkürzung re 4 cm, Schuhausgleich 2,5 cm. Als technischer Angestellter arbeitsfähig.

Nachuntersuchung nach 6 Jahren: Subjektive Beschwerden: Im Plattenbereich bei Wetterwechsel, bei längerer Belastung wechseln stark in beiden Hüftgelenken, re mehr als li. Objektiver Befund: Gang mit Fritzstock re deutlich hinkend, Beinachsen regelrecht, keine erkennbare Rotationsfehlstellung, Beinverkürzung re 4 cm, Umfangminderung re Oberschenkel 4 cm, re Unterschenkel 2 cm (Beinverkürzung von 3 cm soll vorbestanden haben, ebenso natürlich eine Arthrophie der re Ober- und Unterschenkelmuskulatur). Knieankylose re in 5° Beugestellung, reizfreie Narbe. Keine Störung der Sensibilität oder Durchblutung. Endgradig schmerzhafte eingeschränkte Hüftgelenksbeweglichkeit in Abduktion und Innenrotation beidseits. Orthopädische Hilfsmittel: Schuherhöhung re 2,5 cm, Fritzstock. Keine Rentenansprüche. Kein Berufswechsel.

Röntgenbefund: Achsengerechte Stellung des Femur in beiden Ebenen, Resorptionssaum um die Kondylenplattenklinge und Schrauben. Strähnige Osteoporose.

RöNr. 1209 a 68, E.T., weibl., 56 J.

Sturz in der eigenen Wohnung auf das li.Knie. Suprakondyläre Femurfraktur li, cerebrale Präsklerose. 3 Jahre zuvor: Tibiakopffraktur li mit weiterbestehender Peroneusparese, suprakondyläre Femurfraktur li, Olecranonfraktur li, subcapitale Humerusfraktur re (wegen der Folgen Frührentnerin). Am nächsten Tag stabile Osteosynthese mit AO-Kondylenplatte, deren

Klinge in den Kniegelenksbereich zu liegen kam. Wundheilung p.p. Kaum Fortschritte in der Mobilisierung, einerseits wegen der anatomisch gegebenen Verhältnisse, andererseits auch wegen mangelnder Mitarbeit. Teilbelastung 84 Tage p.op. Vollbelastung 127 Tage p.op. Gang am Fritztstock unter Beschwerden im li Kniegelenk, Beugung/Streckung li Kniegelenk 20/0/0°. Eine Pflegehilfe für den Haushalt wurde vermittelt.

Nachuntersuchung nach einem Jahr: Subjektive Beschwerden: im li Kniegelenk bei Ruhe und Belastung vorhanden, lokale Beschwerden auch bei Wetterwechsel. Objektiver Befund: Unbeholfener Gang am Fritztstock, Beinachsen regelrecht, li keine Rotationsfehlstellung, Beinverkürzung re 1,5 cm. Kniestreck- und Unterschenkelmuskulatur beidseits atrophiert, li Oberschenkel Umfangminderung von 3 cm, li Unterschenkel Umfangminderung 2 cm. Sensibilität weitgehend ungestört, Schwellneigung beider Unterschenkel, Peroneusparese li. Kniegelenksbeweglichkeit li Beugung/Streckung 20/0/0°, Streckung gegen Widerstand kaum möglich, Patella gegen das Gleitlager schlecht verschieblich. Bandhalt fest, kein Erguß, Narbe reizfrei, jedoch Druckempfindlichkeit im distalen Plattenbereich, Hüftgelenke beidseits frei beweglich. Orthopädische Hilfsmittel: Heidelberger Winkel, Fritztstock. Frührentnerin.

Röntgenbefund: Femurfraktur in beiden Ebenen achsengerecht konsolidiert, Klingenplatte liegt zum Teil im Kniegelenk, Resorptionssaum um Plattenklinge und Schrauben, starke regressive Veränderung im gesamten Gelenkbereich, stärkere Osteoporose.

RöNr. 805 a 67, F.R., weibl., 84 J.

Sturz im Altersheim, suprakondyläre Femurfraktur re, Tibiakopffraktur re, Lockerung des medialen Seitenbandes, senile Osteoporose. Am nächsten Tag stabile Osteosynthese der Femurfraktur durch AO-Winkelplatte. Komplikationsfreier Verlauf postoperativ. Teilbelastung nach 84 Tagen. Vollbelastung nach 111 Tagen. Entlassung ins Altersheim nach 120 Tagen. Einlauf- und Belastungsschmerz im re Kniegelenk. Gang bei Entlassung an einer Unterarmgehstütze, deutlich re hinkend, Genu valgum re, Kniegelenksbeweglichkeit re Beugung/Streckung 110/10/0°, endgradig insuffiziente Kniestreckmuskulatur, passiv voll streckbar. Gelockerte Seitenbandführung beidseits, li besonders medial. Röntgenbefund bei Entlassung: allgemeine Osteoporose, Femur in beiden Ebenen achsengerecht konsolidiert, regelrecht liegende Winkelplatte. Laterales Tibiakopfplateau abgesunken, so daß eine deutliche Valgusfehlstellung im Kniegelenk resultiert. Die Fraktur ist konsolidiert. Starke regressive Gelenkveränderung.

Diese Patientin war zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung verstorben.

RöNr. 3103 a 71, U.B., männl., 30 J.

Als Pkw-Fahrer Wegeunfall. Bikondyläre Femurfraktur re. Nach konservativer Vorbehandlung andernorts stabile Osteosynthese mit langer AO-Platte und 2 Andreesenschrauben. Postoperativ Sekundärinfektion der Weichteile mit flüchtiger Kniegelenksbeteiligung. Nach operativer Intervention und Spülung sowie hochdosierter antibiotischer Therapie Abklingen der Infektion. Entlassung 112 Tage p.op. Die abschließende Röntgenkontrolle zeigt beginnende Konsolidation mit geringer Rotationsfehlstellung. Entlassung mit 2 Unterarmgehstützen bei vollständiger Entlastung des rechten Beines. Beweglichkeit re Kniegelenk Beugung/Streckung 70/5/0°. Teilbelastung 143 Tage p.op. Vollbelastung 201 Tage p.op. Als Kellner arbeitsunfähig. Materialentfernung nach einem Jahr.

Nachuntersuchung nach 2 Jahren. Subjektive Beschwerden: lokal bei Wetterwechsel, Einlaufbeschwerden am re Kniegelenk, hauptsächlich medial. Objektiver Befund: leicht verkürzte Belastungsphase re, mit resultierendem leichten Rechtshinken, Beinachsen regelrecht, 10°-AR Rotationsfehlstellung, Beinverkürzung re 1,5 cm, Umfangminderung re Oberschenkel 2 cm, li Oberschenkel 1 cm, Umfangvermehrung über medialen Kniegelenkspalt re 1 cm. Kniegelenkstreckung endgradig in der groben Kraft re gemindert, Sensibilität und Durchblutung ungestört. Kniegelenksbeweglichkeit re Beugung/Streckung 45/5/0°, Bandhalt fest, kein Erguß, Narbe reizfrei, Patella in Gleitlager schlecht verschieblich. li Kniegelenk, beide Hüft- und Sprunggelenke frei beweglich. Orthopädische Hilfsmittel: Absatzerhöhung re 1 cm. Berufsunfähigkeitsrente (Kellner) beantragt, jetzt Büroarbeit. 1 1/2 Jahre nach Unfall arbeitsfähig.

Röntgenbefund: in beiden Ebenen achsengerechte Stellung mit etwas verbreitertem Kondylenmassiv, glatter Gelenklinienverlauf, geringe mediale Gelenkspaltverschmälerung mit diskret vermehrter subchondraler Sklerosierung. Im ehemaligen Frakturbereich mäßige, diffus fleckige Entkalkung, kein Anhalt für Osteomyelitis.

RöNr. 2595 a 68, Ch.F., weibl., 62 J.

In der eigenen Wohnung gestolpert, Sturz auf das li Knie. Bikondyläre Femurfraktur li, senile Osteoporose. Am nächsten Tag stabile Osteosynthese durch AO-Platte und zusätzlich gekreuzte Kirschnerdrähte zur Adaption der Kondylen, dabei Kniegelenksöffnung. Wundheilung p.p. Zunächst zurückhalten- de Mobilisation. 69 Tage p.op. Entfernung der Kirschnerdrähte. Wegen unzureichenden Mobilisationsfortschritten 109 Tage p.op. Arthrolyse, dabei vollständige Streckung, 75 ° Beugung. Nach nur geringen Fortschritten bei der Kniegelenksbeweglichkeit Teilbelastung 130 Tage p.op. Volle Belastung 203 Tage p.op. Entlassung 219 Tage p.op., Belastung beschwerdefrei, Kniegelenksbeweglichkeit li Beugung/Streckung 105/5/0°. Rentnerin, versorgt sich weiterhin selbst.

Nachuntersuchung nach 3 Jahren: Subjektive Beschwerden: Lokal bei Wetterwechsel, Einlaufbeschwerden beide Kniegelenke, besonders links. Objektiver Befund: Gangbild mit Fritzstock li hinkend, Beinachsen regelrecht, keine Rotationsfehlstellung, Beinverkürzung li 1,5 cm, Umfangminderung li Oberschenkel 2 cm, li Unterschenkel 1 cm, endgradig geschwächte grobe Kraft der Kniestrecker li, ungestörte Sensibilität, Schwellung im Bereich des li Unterschenkels. Kniegelenksbeweglichkeit li Beugung/Streckung 90/0/0° (re 115/0/0°), arthrotisches Reiben, stärker li. Kein Erguß, Seitenbandhalt beidseits locker, Kreuzbänder fest, Narbe reizfrei, Hüft- und Sprunggelenke beidseits altersentsprechend beweglich. Orthopädische Hilfsmittel: Fritzstock, Rentnerin, versorgt den eigenen Haushalt.

Röntgenbefund: In beiden Ebenen achsengerechte Stellung, stärkere regressive Gelenkverminderung medial und lateral.

RöNr. 839 a 73, M.R., weibl., 54 J.

Als Pkw-Fahrerin Verkehrsunfall. Trümmerfraktur des distalen Femuranteils re. Am nächsten Morgen stabile Osteosynthese mit langer AO-Platte und zusätzlicher Andreesenschraube. Postoperativ komplikationsfreier Verlauf. Die Mobilisierung machte allerdings nur langsame Fortschritte. Teilbelastung 140 Tage p.op. Vollbelastung 180 Tage p.op. Entlassung 193 Tage p.op. auf Drängen der Patientin, Gang an einem Fritzstock, re deutlich hinkend, Dauer-Belastungsschmerz re Kniegelenk. Kniegelenksbeweglichkeit re Beugung/Streckung 65/0/0°, die Beweglichkeit nahm in den Wochen vor der Entlassung sehr langsam aber ständig zu. Bandhalt fest, kein Erguß, Beinverkürzung re 2 cm, Narbe reizfrei. Beweglichkeit li Kniegelenk, Hüft- und Sprunggelenk frei. Röntgenkontrolle vor Entlassung: achsengerechte Stellung in beiden Ebenen, glatter Gelenkflächenverlauf, medialer und lateraler Gelenkspalt gleich weit.

Für eine Nachuntersuchung lag bei dieser Patientin der Zeitpunkt der Entlassung noch nicht lange genug zurück, die Behandlung wird noch fortgesetzt.

III. Bewertung der Heilungsergebnisse

Im Bereich der unteren Extremität ist im allgemeinen die Belastbarkeit und die Stabilität der Beweglichkeit vorzuziehen. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Ergebnis für alle 13 Patienten befriedigend, denn alle konnten ohne oder mit nur kleinen orthopädischen Hilfsmitteln zum selbständigen Gehen gebracht werden.

Um Vergleiche zu vereinfachen, wurden jedoch mehrfach Bewertungsrichtlinien angegeben, die alle die Kniegelenksbeweglichkeit mit einschließen.

In Anlehnung an JUNGBLUTH und KRATZERT wird hier ein besonders strenges Bewertungsschema angewandt, das, wie oben angedeutet, mehr dem Vergleich dient und vielleicht weniger der Praxis gerecht wird.

Die Kniegelenksfunktion wird in 4 Bewertungsgruppen eingeteilt, die auch die subjektiven Beschwerden mit einbeziehen:

- | | |
|-----------------|--|
| sehr gut: | Funktion gegenüber der unverletzten Seite nicht eingeschränkt, keinerlei Beschwerden. |
| gut: | Beugung über 90° , Streckung frei, nur geringe Beschwerden (z.B. Wetterfühligkeit) |
| ausreichend: | Beugung über 90° oder 90° , Streckung frei, Beschwerden bei starker Belastung, jedoch keine wesentliche Behinderung. |
| unbefriedigend: | Beugung unter 90° , aktives oder passives Streckdefizit, deutliche Behinderung, Beschwerden in Ruhe oder täglicher Belastung. |

Eine Aufschlüsselung des Krankengutes von 13 Patienten zeigt danach:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| sehr gute Ergebnisse: | 4 |
| gute Ergebnisse: | 3 (einer nicht nachuntersucht) |

ausreichende Ergebnisse: 1
unbefriedigende Ergebnisse: 5 (einer nicht nachunter-
sucht, eine Behandlung
noch nicht abgeschlos-
sen)

Bei nicht nachuntersuchten Patienten wurde der Ent-
lassungsbefund bzw. der Befund bei Behandlungsabschluß
als Heilungsergebnis bewertet, soweit aus der Kranken-
geschichte ersichtlich.

Ergebnisse aufgeschlüsselt nach Frakturtypen:

Suprakondyläre Frakturen:	sehr gut	4
	gut	2
	ausreichend	1
	unbefriedigend	2
Bikondyläre Frakturen:	unbefriedigend	2
Trümmerfrakturen:	gut	1
	unbefriedigend	1

Die 4 sehr guten Ergebnisse zeigen einige Gemeinsam-
keiten: es sind durchweg suprakondyläre Femurfrakturen,
also ohne Gelenkbeteiligung. 3 von 4 Patienten sind zur
Zeit des Unfalls unter 20 Jahren alt gewesen. Alle 4
Patienten weisen keine bedeutenden Vorschäden oder Ne-
benverletzungen auf.

Auch 2 der 3 guten Ergebnisse stellten sich bei supra-
kondylären Femurfrakturen ein, einmal bei einer vorbe-
stehenden Osteoporose, einmal bei einem Patienten mit
Tibiakopffraktur gleichzeitig auf der anderen Seite
(dieser Patient wurde nicht nachuntersucht). Das dritte
gute Ergebnis ergab sich bei einer Trümmerfraktur.

Ein ausreichendes Ergebnis trat bei einem Patienten
mit Knieankylose und Osteoporose als Vorschaden auf, der
erst dann operiert wurde, als der völlig richtig indi-

zierte konservative Behandlungsversuch fehlschlug. In der Folge lockerte sich die Platte und es mußte in Gips ruhiggestellt werden.

Unbefriedigende Heilungsergebnisse zeigten 5 Patienten. 3 davon erlitten Frakturen mit Gelenkbeteiligung. Bei einem Patienten war die Behandlung noch nicht vollständig abgeschlossen; ein anderer Patient zeigte post operationem die einzige Infektion aus dem gesamten Krankengut. Die Infektion betraf Weichteile und flüchtig auch das Kniegelenk. Sie konnte ausgeheilt werden. Eine Osteomyelitis entstand nicht. Eine weitere Patientin mit schlechtem Heilungsergebnis war zum Zeitpunkt des Unfalls 84 Jahre alt. Eine weitere Patientin war wegen gravierender Vorschäden schon vor dem Unfall stark körperbehindert. Bei diesen beiden letzten Patientinnen ließ der Allgemeinzustand von vornherein eine ausgiebige Mobilisation nicht zu.

Nur bei einem von 13 Patienten zeigt sich nach der Operation eine eindeutige Achsenfehlstellung, und zwar in Außenrotation. Das Heilungsergebnis muß zwangsläufig schlecht sein, da die Drehfehlstellung eine Inkongruenz der Gelenkflächen bedingt. Dies ist der entscheidende Faktor für die posttraumatische Arthrose. In keinem Fall zeigte sich nach der Operation eine eindeutige Valgus- oder Varusfehlstellung oder vermehrte Ante- oder Rekurvation des verletzten Femur gegenüber der gesunden Seite. Bei einer Patientin kam es jedoch infolge einer in Fehlstellung ausgeheilten Tibiakopffraktur zu einem Genu valgum der verletzten Seite.

Diskrete Frühzeichen bzw. deutliche Anzeichen einer posttraumatischen Arthrose im Kniegelenk sieht man am ehesten auf Röntgenverlaufskontrollen. Arthroseanzeichen

fanden sich bei insgesamt 5 Patienten, 4 davon waren über 50 Jahre alt. Nach dem 5. Dezennium ist auch ohne Trauma mit vermehrten regressiven Veränderungen am Kniegelenk zu rechnen. Ein Patient mit posttraumatischer Arthrose war 30 Jahre alt, hier bestand die Rotationsfehlstellung, hier war auch die Infektion abgelaufen, das Heilungsergebnis ist schlecht.

Störungen der Durchblutung, die sich in Schwellneigung und Stauungszuständen manifestieren, zeigten bei der Nachuntersuchung 2 Patienten, das Heilungsergebnis ist jeweils unbefriedigend.

Beinverkürzungen bis zu 2 cm, die keine wesentliche Behinderung darstellen, traten bei 3 Patienten auf. Bis 4 cm Beinlängenunterschied lassen sich erfahrungsgemäß mit einem Schuhausgleich kompensieren. Bei einem Patienten, bei dem vor dem Unfall wahrscheinlich 3 cm Beinverkürzung und Knieankylose bestanden, bestand postoperativ eine Beinverkürzung von 4 cm.

Dieser Patient zeigte auch als einziger eine wahrscheinlich durch Folgen der Fraktur mitbedingte schmerzhaft eingeschränkte Bewegung eines Nachbargelenks, des Hüftgelenks.

Von den 10 nachuntersuchten Patienten gab lediglich einer an, eine Berufsunfähigkeitsrente wegen der Frakturfolgen beanspruchen zu wollen. Dieser Patient ist auch der einzige, der den Beruf wechselte. 7 Patienten kehrten in die Schule, in den eigenen Haushalt oder zur alten Berufstätigkeit zurück. 2 Patientinnen bezogen schon vor dem Unfall Rente.

Zusammenhänge zwischen Konsolidationsdauer, Frakturtyp und Bewertung soll die folgende Tabelle zeigen:

Alter Geschl.	Fraktur- typ	Krhs. Tage	Vollbel. Tage	Kniegel. bewagl.	Bewertung
12 w.	suprak.	21	119	frei	sehr gut
13 w.	suprak.	120	114	frei	sehr gut
16 m.	suprak.	94	83	frei	sehr gut
50 m.	suprak.	122 (57 T.p. II.OP)	217 (152 T.p. II. OP)	frei	sehr gut
27 m.	suprak.	76	125	120/0/0	gut
74 w.	suprak.	74	58	100/0/0	gut
35 w.	Trümmerfr.	35	166	95/0/0	gut
43 m.	suprak.	51	151	vorbest. Knieanky- lose	ausreichend
56 w.	suprak.	127	112	20/0/0	unbefried.
84 w.	suprak.	120	111	110/10/0	unbefried.
30 m.	bikond.	112	201	45/5/0	unbefried.
62 w.	bikond.	219	203	90/0/0	unbefried.
54 w.	Trümmerfr.	193	180	65/0/0	unbefried.

Der Zeitpunkt des Eintritts der Arbeitsfähigkeit war allgemein nicht exakt zu bestimmen und lag zwischen 2 Wochen bis ca. 8 Wochen nach Zeitpunkt der Vollbelastung, in einem Fall bestand Arbeitsunfähigkeit für 1,5 Jahre (Berufswechsel, Antrag auf Rente).

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer betrug 105 Tage oder 15 Wochen. Die Entlassung aus stationären Behandlung erfolgte bei kräftigen Patienten häufig vor Abschluß der Knochenheilung bei vollständiger Entlastung oder Teilbelastung des verletzten Beins an 2 Unterarmgehstützen.

Das verletzte Bein wurde durchschnittlich 142 Tage oder ca. 20 Wochen post operationem zur vollen Belastung freigegeben.

Bei suprakondylären Femurfrakturen waren es durchschnittlich 121 Tage oder 17 Wochen, bei bikondylären Frakturen durchschnittlich 202 Tage oder rund 29 Wochen, bei Trümmerfrakturen durchschnittlich 173 Tage oder rund 25 Wochen, jeweils nach der Operation.

Die relativ lange durchschnittliche Entlastungsdauer bis zur sicheren knöchernen Konsolidation ist der Preis, wenn man ein optimales Ergebnis anstrebt. Bei Frakturen mit mehreren Fragmenten ist die osteogenetische Potenz lokal durch vermehrte Ernährungsstörung der Fragmente naturgemäß herabgesetzt gegenüber Frakturen mit lediglich 2 großen Bruchstücken. Die Konsolidation bei bikondylären und Trümmerfrakturen dauert aus diesem Grunde länger. Auch mit zunehmendem Lebensalter dauert das Festwerden länger.

Festzuhalten ist nochmals, daß alle 13 Patienten, auch diejenigen mit "unbefriedigend" klassifizierten Heilungsergebnissen mit bescheidenen orthopädischen Hilfsmitteln wieder zum selbständigen Gehen gebracht werden konnten. Kein einziger mußte mit einem Apparat versorgt werden. Es gab zwar verzögerte Knochenheilungen, jedoch keine einzige Pseudarthrose. Einmal brach Platte und Femur bei versehentlicher Belastung während ambulanter Behandlung. Den bei Vollbelastung auftretenden Scherkräften kann weder eine Platte standhalten, noch ein Femurknochen mit noch nicht vollständig konsolidierter Fraktur.

IV. Diskussion

Erst seit etwa 20 Jahren mehren sich Literaturberichte über die Behandlung von Frakturen am distalen Femurende. Vorher waren diese Frakturen spärlich im Zusammenhang mit Femurschaftfrakturen oder Frakturen im Kniegelenksbereich abgehandelt worden.

Nach erfolgsversprechender Verbesserung der Operationsmethoden, besonders nach Einführung der Methode der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen erschienen mehr Erfahrungsberichte und Vergleiche zwischen den Erfolgen konservativer und operativer Behandlung.

Inzwischen hat sich die operative Methode nach den Prinzipien der AO bei Frakturen am distalen Femurende mit Einbruch in die Femurgelenkfläche weitgehend durchgesetzt (MÜLLER, ALLGÖWER, WILLENEGGER, J.BÖHLER, BEDACHT, VIERNSTEIN, NEFF, REHN, WELLER, SAEGERSSER u.a.).

Im Oskar-Helene-Heim werden alle Frakturen am distalen Femurende grundsätzlich primär operativ nach der Methode der AO angegangen, sofern keine Kontraindikation besteht.

Eine Kontraindikation besteht natürlich dann, wenn der Patient nicht narkosefähig ist, sei es z.B.durch schwere Schädelverletzungen oder wegen interner Leiden, wie dekompensiertem Diabetes mellitus, dekompensierter Leberschaden, schwere arterielle Durchblutungsstörungen, venöse Stauungen mit Ulcus cruris oder wenn der deletäre Ausgang abzusehen ist.

Ein operatives Vorgehen erübrigt sich auch dann, wenn die Osteosynthese kein übungsstabiles Ergebnis verspricht, sondern nur eine Adaptierung der Fragmente.

Ein Schockzustand kann angesichts der Erfolge moderner Anaesthesieverfahren nur in Ausnahmefällen als Kontraindikation angesehen werden.

Bei offenen Frakturen gilt ganz besonders der Grundsatz, mit möglichst wenig Material und subtiler atraumatischer Technik eine möglichst stabile Osteosynthese durchzuführen, um das Infektionsrisiko nicht zu erhöhen.

Antibiotika können die Asepsis nicht ersetzen.

Offene Frakturen müssen innerhalb der 6-Stunden-Grenze operiert werden, wenn man die operative Therapie wählt. Die Wunde gilt während dieser Zeit noch nicht als infiziert (MÜLLER, ALLGÖWER, WILLENEGGER, REHN, SAEGESSER, WEHNER u.a.). Dabei muß eine großzügige Umschneidung und Säuberung der Wunde erfolgen. Im Regelfall ist eine primäre Wundversorgung erforderlich. Erst nach primärer Wundheilung folgt dann unter günstigen Bedingungen die Osteosynthese.

Die Operation sollte ganz allgemein baldmöglichst nach der Einlieferung stattfinden, da alle Voraussetzungen, vor allem die der Reposition wesentlich günstiger sind.

Sofern der Patient narkosefähig ist, bedeutet ein hohes Lebensalter keine Kontraindikation, sondern sogar eine Indikation zur sofortigen Operation (WEIGERT, GRONERT, FRIEDEBOLD).

Der alte Mensch ist biologisch in labilem Gleichgewicht gerade noch an die Anforderungen seines Alltags angepaßt. Wird dieses Gleichgewicht durch ein Trauma gestört, so kommt es leicht zu einer Dekompensation.

Selbst ein einfacher immobilisierender Verband und lang dauernder Krankenhausaufenthalt bedeuten häufig, daß das Gleichgewicht nicht wieder erlangt werden kann, der Patient stirbt.

Die sofortige Operation kann hier lebensrettend sein. Das erhöhte Operationsrisiko beim alten Menschen kann heute durch geeignete Maßnahmen zur Schockbekämpfung, moderne Narkosetechnik und sorgfältige Überwachung der postoperativen Phase beherrscht werden.

Wird bei einem solch schweren Trauma, wie es eine Fraktur des distalen Femures darstellt, insbesondere ein alter Mensch nicht sofort operiert, so drohen in vermehrtem Maße allgemeine Gefahren wie Dekubitalgeschwüre, Infektion, Thrombose und Dekompensation durch Immobilisation. Frühzeitige Mobilisierung nach der Operation vermindert diese Gefahren. Die Krankenpflege wird erheblich erleichtert.

Beim alten wie beim jüngeren Patienten ergeben sich durch das operative Vorgehen eine Reihe weiterer Vorteile:

Erkennen und Revision sämtlicher Weichteilverletzungen wie Bandläsionen, Kniegelenkseröffnungen, Kompression oder Läsion im Bereich des Gefäßnervenstranges. Sekundäre Gefäßschäden werden durch Entlastung des Gefäßnervenstrangs in der Kniekehle nach baldiger Reposition und Entfernung des Frakturhämatoms vermieden oder können revidiert werden (DENCK u.a.).

Ein weiterer Vorteil der Operation liegt im vollständigen Erkennen des Frakturausmasses, in der Möglichkeit der Kniegelenksrevision bei intraartikulären Frakturen, Entfernung freier Körper im Gelenkbereich, exakter Gelenk-

flächenwiederherstellung und in der zuverlässigen, übungsstabilen Fixation.

WENSE behauptete 1956, Stufenbildung bis zu 4 mm in der Kniegelenksfläche hätten keinen Einfluß auf das Spätergebnis. Das kann nach unserer Meinung jedoch nur für bestimmte Lokalisationen gelten, wenn die Kniegelenksfläche nicht wesentlich betroffen ist. WENSE führt 12 sehr gute bis gute Spätergebnisse bei 15 intraartikulären Frakturen am distalen Femurende bei seinen Nachuntersuchungen an. Er empfiehlt generell die konservative Therapie.

Durch die frühzeitige Übungsbehandlung werden Muskelschwund, Kontrakturen im empfindlichen Bereich des Kapsel-Bandapparates, Druckgeschwüre und Blutumlaufschäden weitgehend vermieden. Die Gefahr der Embolie und hypostatischen Pneumonie wird vermindert.

Versteifungen infolge des nach dem Trauma sich entwickelnden Hämatoms mit anschließenden schrumpfenden, narbigen Verwachsungen intra- und periartikulär werden verhindert.

Das Risiko einer posttraumatischen Arthrose bei intraartikulären Frakturen als Folge von Gelenkflächeninkongruenz, Achsenfehlstellung (Rotation!) und mangelnder Mobilisation mit örtlichen Durchblutungsstörungen kann durch eine stabile Osteosynthese eingeschränkt werden (FRIEDEBOLD), da bei der Operation eine exakte Rekonstruktion stattfindet.

Auch bei der suprakondylären Femurfraktur, die ja nicht intraartikulär lokalisiert ist, kommt es bei einer Achsenfehlstellung, besonders aber bei der Rotationsfehlstellung zu einer Fehlstellung im Kniegelenk. Falls die Fehlstellung konservativ nicht befriedigend korrigiert und stabilisiert werden kann, bietet die Operation die einzige Möglichkeit, diesen wesentlich zur posttraumatischen Arthrose führenden Faktor zu vermeiden.

Die Risiken der Operation durch die Narkose, durch das zusätzliche Gewebstrauma und die vermehrte Denudierung des Knochens bei der Präparation (wovor KÜNTSCHER u.a. warnten), die eine verlängerte Heilungszeit und eine erhöhte Infektionsgefahr bedeuten können, lassen sich bei strenger Beachtung der Gegenindikationen auf ein vertretbares Ausmaß reduzieren.

Im folgenden werden nun Literaturberichte aufgeführt, in den verschiedene Autoren ihre Erfahrungen mitteilen:

VIERNSTEIN berichtete 1957 über 16 operierte Patienten, von denen 9 ein ausgezeichnetes Ergebnis aufwiesen.

COMPOSTELLA und SOLARINO berichteten 1963 über 26 konservativ Versorgte, davon 16 mit gutem bis mittelmäßigem Ergebnis. Die 7 operierten Patienten wiesen alle ein gutes bis mittelmäßiges Ergebnis auf.

NEFF berichtete 1966 über seine Erfahrungen. Danach ist bei bestimmten Frakturtypen, zu denen auch gerade die Fraktur am distalen Femurende gehört, die operative Behandlungsmethode der AO der konservativen überlegen. Er operierte auch schwerste offene Trümmerfrakturen.

REUSCHER berichtete 1969 aus der Freiburger Chir. Universitätsklinik. 39 konservativ behandelte Patienten zeigten 21mal ein sehr gutes bis gutes, 9mal ein ausreichendes und 9mal ein schlechtes Ergebnis. Von 5 nach den Prinzipien der AO operierten Patienten wiesen 3 ein sehr gutes bis gutes, einer ein ausreichendes und einer ein schlechtes Ergebnis auf.

KURTZ stellte in seiner Arbeit 1969 aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau u.a. operative und konservative Behandlungsmethoden bei frisch Verletzten mit Ergebnissen gegenüber. 10mal wurde konservativ

behandelt, einmal mit sehr gutem, einmal mit gutem, dreimal mit ausreichendem und fünfmal mit schlechtem Ergebnis. Nach der Methode der AO wurde lediglich ein Patient mit vorbestehender Knieankylose operiert, mit mäßigem Ergebnis. Mit Rush-Pins wurden drei Patienten versorgt, 2 davon mit gutem Ergebnis, einer mit schlechtem Ergebnis.

KÜSSWETTER und BECK berichten 1972 aus dem Arbeitsunfallkrankenhaus Linz (J. BÖHLER). Gerade dort wird die konservative Behandlungsmethode voll ausgeschöpft. Die Verfasser berichten über 41 Patienten mit Frakturen am distalen Femurende aus den Jahren 1953 - 1958, die nach 2 bis 16 Jahren nachuntersucht wurden: Von 17 operierten Patienten (16 bikondyläre Frakturen, 4 nach der AO-Methode versorgt) zeigten 7 sehr gute bis gute funktionelle Ergebnisse, 2 ausreichende und 8 schlechte (eine Knieankylose nach Infektion). Von den 24 konservativ Behandelten zeigten sehr gute bis gute funktionelle Ergebnisse 12 Patienten (5 suprakondyläre, 4 bikondyläre, 3 diakondyläre Frakturen bei vorbestehender Knieankylose), ausreichende Ergebnisse 5 Patienten (bikondyläre Frakturen) sowie schlechte Ergebnisse 7 Patienten (4 bikondyläre Patienten). 11 Patienten zeigten eine posttraumatische Arthrose, 4 davon waren operiert worden. Die Autoren empfehlen die Operation lediglich bei intraartikulären Frakturen, dann allerdings nach der Methode der AO.

SAEGESSER empfiehlt 1972 ebenfalls das Vorgehen nach den Prinzipien der AO. Er läßt nach intraartikulären Frakturen etwa 4 Monate post operationem belasten, sofern der Patient nicht älter als 40 Jahre ist. Seiner Erfahrung nach dauert die Knochenheilung für je 10 Jahre mehr an Lebensalter einen Monat länger. Er sieht keinen wesentlichen Unterschied bei der Heilungsdauer bei konservativer und operativer Methode, betont aber die allgemeinen Vorteile der Operation, insbesondere bei der

Nachbehandlung und damit die Möglichkeit des besseren Ergebnisses.

J. REHN befürwortet 1973 bei intraartikulären Frakturen überhaupt die Operation, besonders aber bei Frakturen im distalen Femurbereich, um sonst mögliche Stufenbildungen zu vermeiden.

Die in der Literatur aufgeführten Ergebnisse entsprechen etwa den in dieser Arbeit gefundenen.

Verschiedene Autoren lassen das verletzte Bein nach der Operation früher voll belasten als in dieser Arbeit aufgeführt. Ob sich damit das Risiko einer Refraktur erhöht, geht aus den Arbeiten nicht sicher hervor.

Auch Autoren, die das konservative Behandlungsverfahren bis in die kleinsten Einzelheiten verfeinert haben, wie J. BÖHLER, befürworten bei intraartikulären Frakturen die standardisierte operative Behandlungsmethode der Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen als Therapie der Wahl.

V. Zusammenfassung

In 6 Jahren von 1967 bis Anfang 1973 wurden in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim 17 Frakturen am distalen Femurende operativ versorgt.

Der Heilverlauf läßt sich bei 13 Patienten übersehen. 4 Patienten wurden vor Abschluß der stationären Behandlung verlegt.

Todesfälle gab es weder bei der Operation noch während des nachfolgenden stationären Aufenthalts.

10 Patienten wurden nachuntersucht.

Der Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung betrug mehrere Monate bis 6 Jahre.

Alle Frakturen wurden fest und alle Patienten kamen wieder zum selbständigen Gehen, Pseudarthrosen wurden ebenso wie deutliche Achsenfehlstellungen nicht beobachtet.

Ein Patient wechselte den Beruf und beantragte wegen Folgen der Fraktur Rente.

5 Patienten zeigten im Röntgenbild Anzeichen einer Arthrosis deformans, 4 davon waren über 50 Jahre alt.

Die Bewertung der Heilungsergebnisse im Hinblick auf die Kniegelenksfunktion nach strengen Maßstäben ergab:

sehr gut:	4
gut:	3
ausreichend:	1
unbefriedigend:	5

Die primäre Operation nach den Prinzipien der AO von Frakturen am distalen Femurende, auch der suprakondylären Femurfraktur, wird bei Beachten der Kontraindikationen empfohlen.

D) Literaturverzeichnis

ALLGÖWER, M.:

1. Der Schock. Im Lehrbuch der Chirurgie, hg.von HELLNER, NISSEN, VOSSCHULTE, Thieme Verlag, Stuttgart, 5. Aufl., S.85(1967)
2. Weichteilprobleme und Infektionsrisiko der Osteosynthese.
Langenb.Arch.Chir. 329, 1127-1136 (1971)

BEDACHT, R.:

- Die posttraumatische Arthrosis deformans nach intraartikulären Kniegelenksfrakturen.
Hefte z.Unfallheilk.
110, 194-196 (1972)

BENNINGHOFF, A. u.
GOERTTLER, K.:

- Lehrbuch der Anatomie des Menschen.
Urban u. Schwarzenberg Verlag,
Berlin, 9. Aufl., Bd.I (1964)

BIMLER, R. u.
KALLITZAS, J.:

- Die frühfunktionelle Behandlung suprakondylärer Oberschenkelfrakturen mit und ohne Osteosynthese.
Msochr. Unfallheilk. 76, 61-72(1973)

BÖHLER, J.:

1. Unfallschäden am Oberschenkel.
Im Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, hg.von BÜRKLE DE LA CAMP, H., und SCHWAIGER, M., Enke Verlag, Stuttgart, 3.Auflage, Bd.III (1965)
2. Frakturen im Kniegelenk.
Langenb. Arch. Klin. Chir. 313, 502-509 (1965)

- BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruch-
behandlung. Maudrich Verlag,
Wien, 12.-13.Aufl.,Bd. II,
Teil 1 (1954)
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.: Die einfachste Frakturbehand-
lung einschließlich Extension.
Langenb.Arch.Klin.Chir.295,
271 (1960)
- COMPOSTELLA, A. u.
SOLARINO, G.B.: Le fratture pluriframmentarie
del terso inferiore del femore.
Chir. ortop. (Padua) 15, 155
(1963)
Ref. aus Zentr.Org.f.d.ges.
Chir. u. ihre Grenzgeb. 178,
205 (1964)
- DANIS, R.: Théorie et pratique de l'osteo-
synthese, Paris 1949
- DENCK, H.: Gefäßverletzungen bei Frakturen
und Luxationen. Chirurg. 44,
207-215 (1973)
- FRIEDEBOLD, G.: 1. Fortschritte der Extremitäten-
chirurgie unter besonderer
Berücksichtigung der Stabili-
tät. Berl.Med.19, 4-12:
415-429 (1968)
2. Die posttraumatische Arthrose.
Hefte z.Unfallheilk.
110, 127-140 (1972)
- HERZOG, K.: Die Technik der geschlossenen
Marknagelung des Oberschenkels
mit dem Rohrschlitznagel. Chi-
rurg. 31, 465-476 (1960)

JUNGBLUTH, K.H. u.
KRATZERT, R.:

Spätschäden nach Frakturen im
Kniegelenksbereich.
Bruns Beitr. z.klin. Chir.
214, 385 (1967)

KÜNTSCHER, G.:

1. Die Behandlung von Kniege-
lenkbrüchen und kniegelenks-
nahen Brüchen alter Leute.
Chirurg. 22, 351 (1951)
2. Die Marknagelung der supra-
kondylären Femurfraktur.
Mschr. Unfallheilk. 57,
135 (1954)
3. Die Technik der geschlossenen
Osteotomie. Mschr.Unfallheilk.
75, 505-512 (1972)

KURTZ, A.:

Suprakondyläre Oberschenkel-
brüche. Inaug.Diss., München
(1969)

KÜSSWETTER, W. u.
BECK, E.:

Behandlungsergebnisse von supra-
kondylären, bikondylären und dia-
kondylären Oberschenkelbrüchen
bei Erwachsenen. Arch.f.orthop.
u.Unfallchir. 74, 91-104 (1972)

LANGE, M.:

1. Die Behandlung der Trümmer-
brüche im Bereich der großen
Gelenke.Zschr.f.Orthop. 84,
373-393 (1954)
2. Orthop.-chirurg.Operations-
lehre.Verlag Bergmann,
München (1963)
3. Lehrbuch der Orthopädie und
Traumatologie.Bd.III,Enke
Verlag, Stuttgart (1967)

- MAATZ, R.: Ergebnisse der Marknagelung,
Hefte z.Unfallheilk. 40 (1951)
- MATZEN, P.: Der Femurschaft. Im Handbuch der
Orthopädie, hg.von HOHMANN, G.,
HACKENBROCH, M. und LINDEMANN, K.,
Bd. IV, Teil 1, Thieme Verlag,
Stuttgart (1961)
- MÜLLER, M.E.,
ALLGÖWER, R. und
WILLENEGGER, H.: 1. Technik der operativen Frakturen-
behandlung. Springer Verlag,
Berlin (1963)
2. Manual der Osteosynthese.
Springer Verlag, Berlin (1969)
- MÜLLER, M.E. und
PERREN, S.M.: Callus und primäre Knochenheilung.
Mschr. Unfallheilk. 75, 442-454
(1972)
- NEFF, G.: Zur Behandlung der suprakondylären
und tiefen Oberschenkelfraktur.
Mschr. Unfallheilk. 69, 151 (1966)
- REHN, J.: Indikation zur operativen und kon-
servativen Frakturbehandlung.
Arch. f. orthopäd. u. Unfallchir.
76, 14-18 (1973)
- REUSCHER, A.: Suprakondyläre Femurfrakturen.
Inaug. Diss., Freiburg (1969)
- RICHARD, A.: Die "gezielte" Extensionsbehandlung
der Fraktur des unteren Oberschen-
kelendes. Chirurg. 33, 468 (1962)
- SAEGESSER, M.: Spezielle chirurgische Therapie.
Huber Verlag, Bern, 8.Auf1. (1972)

- SCHARIZER, E.: Die Entwicklung der modernen Unfallchirurgie. Hefte z.Unfallheilk. 79, 32 ff. (1964)
- VIERNSTEIN, K.: Zur Behandlung suprakondylärer Trümmerbrüche des Femur. Zschr. Orthop. 88, 516 (1957)
- VOSS, H. und
HERRLINGER, R.: Taschenbuch der Anatomie. Fischer Verlag, Stuttgart, 13. Aufl., Bd. I (1966)
- WANKE, R.
MAATZ, R.
JUNGE, H.
LENTZ, W.: Knochenbrüche und Verrenkungen Urban und Schwarzenberg, Berlin 2. Aufl. (1967)
- WEHNER, W.: Differenzierte Versorgung offener Frakturen. Zbl.Chir. 98, 145-149 (1973)
- WEIGERT, M.,
GRONERT, H.-J. und
FRIEDEBOLD, G.: Probleme bei orthopädischen Operationen an sehr alten Menschen. Zschr. f. Gerontologie 4, 414-424 (1971)
- WELLER, S.:
1. Gedanken zur konservativen und operativen Knochenbruchbehandlung. Mschr.Unfallheilk. 70, 233 (1967)
2. Die Dringlichkeit von Osteosynthese bei Erstversorgung kombinierter Verletzungen. Langenb. Arch. Chir. 329, 82-87 (1971)
- WENSE, G.: Zur Behandlung der suprakondylären Femurfraktur. Arch.f.orthop. u.Unfallchir. 48, 414-416 (1956)

WILHELM, K.,
HAUER, G. und
RUEFF, F.L.:

Schwere Armaturen Brett-Verletzungen
der unteren Extremität und des
Hüftgelenks.

Arch. f. Orthopäd.u.Unfallchir.
76, 105-113 (1973)

WILLENEGGER, H.:

1. Versorgung offener Frakturen.
Chirurg. 38, 341-347 (1967)
2. Frakturenlehre, in Allgemeine
und Spezielle Chirurgie, hg.
von ALLGÖWER, M., Springer
Verlag, Berlin (1971)
3. Licht und Schatten über der
Indikation zur Knochenbruch-
behandlung. Mschr. Unfallheilk.
75, 455-468 (1972)

WITT, A.N.,
FRIEDEBOLD, G.:

Verletzungen der Knochen und Ge-
lenke in Klinische Chirurgie für
die Praxis, hg. DIEBOLD, O.,
JUNGHANS, H., ZUKSCHWERDT, L.,
Georg Thieme Verlag, Stuttgart,
Bd. IV (1966)

Lebenslauf

Am 9.4.1941 wurde ich in Berlin-Lichterfelde als Sohn von Hans Abt und Ursula Abt, geb. Martin, geboren.

Die Grundschule besuchte ich in Berlin und Stuttgart. Dort bestand ich 1960 am Württemberg-Gymnasium das Abitur. Es folgte der Grundwehrdienst.

1961 begann ich an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen das Studium der Humanmedizin und setzte es 1964 an der Freien Universität Berlin bis zum Staatsexamen 1968 fort.

Nach der Medizinalassistentenzeit war ich 1970 Assistent an der Chirurgischen Klinik der Freien Universität Berlin im Klinikum Steglitz, Direktor Prof.Dr.med.Franke. Seit dem 1.10.70 bin ich Assistent an der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim, Direktor Prof.Dr.med.G.Friedebold.

